

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah penduduk dan kemajuan tingkat perekonomian di suatu kota akan mempengaruhi peningkatan jumlah sampah di kota tersebut. Peningkatan jumlah sampah ini akan menimbulkan permasalahan pada lingkungan bila tidak diiringi dengan upaya perbaikan dan peningkatan kinerja sistem pengelolaan persampahan. Dampak secara langsung yang dialami dari masalah peningkatan jumlah sampah adalah dampak terhadap pencemaran lingkungan, dari pencemaran tanah, pencemaran air maupun pencemaran udara. Dampak secara langsung juga dapat menyebabkan banyaknya penyakit kulit dan penyakit gangguan pernafasan. Sedangkan untuk dampak pencemaran secara tidak langsung adalah terjadinya banjir akibat banyaknya tumpukan sampah di drainase perkotaan dan sungai.

Masalah pembuangan sampah merupakan salah satu isu utama Negara Indonesia. Jumlah atau volume sampah sebanding dengan tingkat konsumsi terhadap barang/material yang digunakan sehari – hari. Volume sampah yang semakin hari semakin bertambah besar dapat mencemari tanah, air dan udara. Sampah juga dapat mengganggu kesehatan dan kenyamanan masyarakat dan juga mencemari lingkungan sekitarnya apabila tidak dikelola dengan baik. Proses akhir dari pengelolaan sampah sendiri berakhir di TPA (Tempat pembuangan akhir) atau yang sekarang disebut dengan Tempat Pemrosesan Akhir. Penumpukan sampah yang terjadi di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) juga jika tidak dikelola dengan baik akan mengakibatkan berbagai macam permasalahan. Tumpukan sampah tersebut dapat menghasilkan emisi gas rumah kaca seperti emisi gas karbondioksida (CO_2) dan gas metana (CH_4) ke atmosfer yang dapat menyebabkan penipisan pada lapisan ozon. Apabila hal ini terjadi maka akan berimplikasi terhadap peningkatan suhu di bumi atau yang lebih dikenal dengan *Global Warming*. Dalam menangani pemrosesan sampah, standarisasi

pemrosesan sampah tersebut harus lebih dikembangkan. Pengembangan pemrosesan sampah tersebut agar pengembalian sampah ke lingkungan dapat dilakukan secara aman dan tidak memberkan dampak negatif bagi manusia dan lingkungan sekitarnya.

Komposisi sampah di Indonesia umumnya lebih banyak sampah basah daripada sampah kering. Sampah basah sendiri sering dikatakan sampah organik. Dimana sampah ini cepat terurai dan biasanya dapat dijadikan kompos. Selain sebagai bahan kompos, sampah basah sendiri dapat dijadikan sebagai bahan biogas. Sampah basah atau sampah yang gampang membusuk (*garbage*) adalah sampah yang dengan mudah dapat terdekomposisi karena aktivitas mikroorganisme. Dengan demikian pengelola sampah biasanya menghendaki kecepatan baik dalam proses pengumpulannya, pemrosesannya maupun dalam hal pengangkutannya. Pembusukan sampah ini dapat menghasilkan bau yang tidak sedap. Dengan kondisi sampah basah yang memiliki banyak kandungan air akan menghasilkan lindi yang luamayan besar. Lindi yang dihasilkan oleh sampah basah ini dapat mencemari lingkungan mengingat lindi sendiri merupakan air limbah yang mengandung ammonium, bahan organik, serta garam dalam konsentari yang tinggi (*Laconi et al, 2011*) maka dari itu, wajib dilakukan pengelolaan terlebih dahulu terhadap zat – zat pencemar tersebut agar dapat diturunkan kadar konsentrasinya sampai konsentrasi yang aman. Sedangkan untuk sampah kering sering disebut dengan sampah anorganik, Yang dimana contoh sampah kering seperti botol, plastik, kaca dan lainnya. sampah kering ini biasanya adalah sampah yang tidak bisa atau sulit terurai atau sulit dihancurkan, sampah kering juga sering disebut dengan *Refuse*. *Refuse* sendiri sebenarnya dapat didaur ulang, apabila tidak dapat didaur ulang maka diperlukan proses pembakaran. Walaupun sampah anorganik bisa diurai tapi itu membutuhkan waktu jangka panjang.

Sesuai Undang – Undang Republik Indonesia No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah menjelaskan bahwa TPA harus memproses dan mengembalikan sampah ke media lingkungan secara aman bagi manusia dan

lingkungan. Masalah besar soal persampahan di Negara Indonesia saat ini adalah masih adanya beberapa TPA yang memakai metode pembuangan terbuka atau yang biasa disebut metode *open dumping*. Metode ini sendiri bekerja dengan cara sampah yang datang akan dibuang begitu saja ke lahan yang kosong tanpa adanya pemadatan sampah dan penutupan sampah tersebut. Hal ini dapat membahayakan bagi masyarakat dan lingkungan di sekitarnya, mulai dari bahaya tanah longsor, bau yang menyengat sampai pencemaran lingkungan. Contoh paling fatal dari pengoperasian TPA model *Open dumping* adalah longsornya TPA Leuwi Gajah di kota Cimahi yang mengakibatkan ratusan korban jiwa meninggal. Maka dari itu beberapa TPA di Indonesia sudah mengganti metode pengumpulan sampah dari metode *open dumping* menjadi metode *sanitary landfill*.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 3 Tahun 2013, Peraturan Pemerintah No. 16 Tahun 2005, dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 21 Tahun 2006 dinyatakan bahwa TPA di kota besar dan metropolitan harus direncanakan sesuai metode lahan urug saniter atau bisa disebut dengan metode *sanitary landfill*. Membuat suatu *landfill* yang baik tentu membutuhkan proses evaluasi yang tidak sedikit guna mengidentifikasi lokasi pembuangan yang terbaik. Lokasi ini harus memenuhi persyaratan – persyaratan regulasi pemerintah dan pada waktu yang sama juga harus menekan biaya ekonomi, lingkungan, kesehatan, dan social (Siddiqui et al,1996). Penyingkiran limbah ke dalam tanah (*land disposal*) merupakan cara yang paling sering dijumpai dalam pengelolaan limbah. Cara penyingkiran limbah ke dalam tanah dengan cara pengurugan atau penimbunan dikenal sebagai *Landfilling*, yang diterapkan mula – mula pada sampah kota. Cara ini sendiri dikenal sejak awal tahun 1900-an, dengan nama yang lebih dikenal sebagai metode *Sanitary Landfill*. Metode *sanitary landfill* sendiri merupakan metode/ cara pembuangan sampah atau pemusnahan sampah yang dilakukan dengan meratakan dan memadatkan sampah yang dibuang, serta menutupnya dengan lapisan tanah setiap hari pada akhir jam operasi. Setelah jam operasi berakhir, tidak terlihat adanya timbunan sampah. Metode *sanitary landfill* juga dapat didefinisikan sebagai sistem penimbunan sampah secara sehat dimana

sampah dibuang di tempat yang rendah atau parit yang digali untuk menampung sampah, lalu sampa ditimbun dengan tanah yang dilakukan lapis demi lapis sedemikian rupa sehingga sampah tidak berada di alam terbuka (*Tchobanoglous, et al., 1993*). Metode *sanitary landfill* sendiri berkembang dari metode *open dumping*, jika metode *open dumping* tidak memperhatikan dampak pada kesehatan maka metode *sanitary landfill* memperhatikan aspek pencemaran lingkungan dan aspek kesehatan masyarakat di sekitarnya. Dengan menggunakan metode *sanitary landfill* ini juga dapat mengurangi emisi dari gas dan lindi yang dihasilkan TPA sehingga lebih aman terhadap lingkungan dan manusia untuk generasi selanjutnya (*Bilgli et al., 2006*).

Beberapa area di Kota Balikpapan sudah melakukan proses penanggulangan sampah antara lain seperti bank sampah, TPS terpadu, dan rumah kompos. Tetapi daur ulang sampah masih menyisahkan limbah anorganik yang akhirnya harus dibuang ke *landfill*. Pengelolaan sampah di TPA Manggar Balikpapan saat ini sudah menggunakan metode *sanitary landfill* yang dilengkapi dengan pengendalian gas, saluran *leachate*, dan instalasi pengelolaan *leachate* (IPL). TPA Manggar Balikpapan sendiri telah mempunyai 3 zona dimana zona 1 memiliki luas sebesar 2,6 Ha, zona 1 sendiri dibangun pada tahap 1 yang memiliki luas lahan sebesar 25,1 Ha yang merupakan tanah milik pemerintah kota Balikpapan. Zona 1 sendiri mulai dibangun pada tahun 1997/1998 yang dananya berasal dari *Kalimantan Urban Development Project* (KUDP). Kemudian zona 1 mulai dioperasikan pada tanggal 13 Februari 2002 sampai tanggal 12 Maret 2008. Untuk zona 2 yang dibangun mulai tahun 2007 / 2008 memakai dana yang diberikan dari APBD untuk pekerjaan fisik dengan jumlah dana total 8,1 miliar. (dengan rincian tahap 1 sebesar 1,1 miliar, tahap 2 sebesar 3,1 miliar dan tahap 3 sebesar 3,9 miliar) zona 2 sendiri difungsikan mulai tanggal 13 Maret 2008 sampai tanggal 13 Maret 2013 dengan luas lahan sebesar 3 Ha. Untuk zona 3 sendiri mulai dibangun pada tahun 2012 / 2013 menggunakan dana yang berasal dari APBD Provinsi dn APBD daerah dengan total dana 12 miliar. Zona 3 sendiri difungsikan pada tanggal 13 Maret 2013 sampai sekarang dengan luas

lahan sebesar 2, Ha. TPA Manggar Balikpapan menggunakan penataan lahan pembuangan dengan perataan lahan yang menggunakan sistem *cut and fill*. Pada zona 1 memakai lapis kedap air (geomembran) seluas 26.000 m². Pada zona 2 memakai lapis kedap air (geomembran) seluas 30.000 m², dan pada zona 3 memakai lapis kedap air (geomembran) seluas 21.000 m². Setelah diberi lapis kedap air (geomembran) kemudian diberi lapisan tanah merah setebal 40 cm pada setiap zonanya.

Oleh sebab itu, keberadaan zona baru diharapkan dapat membantu dalam penanganan sistem pengelolaan sampah terutama sampah anorganik yang sulit terurai. Kota Balikpapan sendiri sebenarnya sudah memiliki konsep pengelolaan sampah. Konsep tersebut adalah *reduce, reuse, recycle, recovery* dan *Landfill*. *Reduce* yang berarti mengurangi jumlah sampah yang diproduksi, *Reuse* yang berarti menggunakan kembali material secara berulang, *Recycle* yang berarti menggunakan kembali material untuk dibuat produk baru, *Recovery* sendiri memiliki arti pemulihan energi menggunakan sampah yang telah diproses dan yang terakhir *landfill* yang berarti pemrosesan sampah terakhir secara aman di TPA.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang di atas, didapat beberapa identifikasi masalah sebagai berikut :

1. TPA Manggar Balikpapan masih memerlukan beberapa zona baru dengan sistem *Sanitary Landfill* untuk menampung sampah yang dihasilkan oleh masyarakat kota Balikpapan.
2. Angka pertumbuhan jumlah penduduk kota Balikpapan dengan peningkatan volume sampah berbanding lurus sehingga berdampak pada kapasitas tampung dan masa pakai TPA Manggar Balikpapan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka masalah penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Berapa besar jumlah timbulan sampah dan volume sampah yang dihasilkan oleh warga Kota Balikpapan per tahun ?
2. Bagaimana desain *sanitary landfill* yang sesuai untuk zona 4 TPA Manggar Balikpapan, meliputi :
 - a. Luas Area *Sanitary Landfill* yang dibutuhkan
 - b. Masa layanan pakai *Sanitary Landfill*
 - c. Pengelolaan air lindi pada area *Sanitary Landfill*
 - d. Perletakan pipa gas pada area *Sanitary Landfill*

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari melebarnya permasalahan yang akan dibahas, penulis membatasi permasalahan sebagai berikut :

1. Studi ini dilakukan hanya pada daerah zona 4 TPA Manggar Balikpapan.
2. Perencanaan *sanitary landfill* berdasarkan nilai timbulan sampah aktual kota Balikpapan dan luas lahan yang tersedia di TPA Manggar Balikpapan.
3. Teori dan prosedur dalam perencanaan dan desain *sanitary landfill* diperoleh dari literatur.
4. Tidak membahas biaya operasional pengolahan sampah dan proses transportasi sampah ke lokasi perencanaan TPA Manggar Balikpapan.
5. Tidak membahas produktivitas dan jumlah alat berat yang digunakan di TPA Manggar Balikpapan.
6. Tidak membahas secara detail komposisi, karakteristik dan pengolahan sampah secara 3R (*reuse, reduce, dan recycle*) pada TPA Manggar Balikpapan
7. Tidak membahas perencanaan perkerasan dan geometrik jalan yang ada di sekitar kompleks TPA Manggar Balikpapan

8. Tidak menghitung volume kebutuhan tanah penutup harian, penutup antara dan penutup akhir pada TPA Manggar Balikpapan
9. Tidak merencanakan konvensi gas ke listrik.
10. Tidak meninjau dari aspek kimia dan biologi yang ditimbulkan dari sampah dalam perencanaan kolam instalasi pengolahan air lindi dan tidak menghitung hilangnya gas dan volume gas pada pipa air lindi.
11. Tidak membahas masalah yang ditinjau dari kebijakan pemerintah, perundang – undangan yang ada, aspek sosial, ekonomi dan Analisa Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) pada TPA Manggar Balikpapan.
12. Hanya membahas desain sistem pengolahan sampah dengan metode *sanitary landfill* dan desain teknis konstruksi dinding penahan pada TPA Manggar Balikpapan.
13. Studi perencanaan yang dilakukan meliputi :
 - a. Perhitungan timbulan dan volume sampah
 - b. Perletakan saluran pipa penangkapan gas metan.
 - c. Perhitungan stabilitas lereng
 - d. Perhitungan timbulan lindi
 - e. Perencanaan kolam air lindi
 - f. Gambar desain

1.5 Maksud dan Tujuan

1. Mengetahui timbulan sampah dan volume sampah yang dapat ditampung pada perencanaan zona 4 TPA Manggar Balikpapan.
2. Mengetahui luas area yang dibutuhkan dan masa layanan *sanitary landfill* zona 4 TPA Manggar Balikpapan.
3. Mengetahui perancangan sistem, komponen sistem, beserta proses pengolahan sampah dengan metode *sanitary landfill* pada TPA untuk memenuhi kebutuhan dalam pemrosesan akhir sebuah limbah.
4. Mengetahui desain teknis serta kekuatan dinding penahan terhadap gaya – gaya yang terjadi dalam merencanakan dinding penahan pada kasus TPA Manggar Balikpapan.

5. Dapat merencanakan dimensi kolam penampung air lindi dan mengetahui proses pengelolaan air lindi di zona 4 TPA Manggar Balikpapan
6. Dapat merencanakan saluran penangkapan *landfill* gas dan mengetahui proses perancangan dan proses pemasangan pipa gas pada zona 4 TPA Manggar Balikpapan.

1.6 Manfaat Perencanaan

Dengan adanya studi perencanaan ini, penulis berharap bahwa tugas akhir ini dapat member manfaat bagi semua pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Adapun manfaat perencanaan yang ingin dicapai dari studi tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Sebagai salah satu wujud pengaplikasian ilmu di bidang teknik sipil yang selama ini telah penulis dapatkan.
- b. Hasil dari studi tugas akhir ini dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dan bahan kebijakan dalam pengelolaan sampah oleh Pemerintah kota Balikpapan.
- c. Sebagai penambah wawasan dalam penerapan teknologi *Sanitary Landfill* dalam teknologi pengolahan sampah di kota Balikpapan.
- d. Dapat dijadikan refrensi tambahan untuk rekan – rekan mahasiswa dalam menyusun tugas akhir dan bahan kuliah yang berkaitan dengan studi perencanaan tempat pemrosesan akhir dengan tipe *Sanitary Landfill*.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab I ini berisi tentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan, manfaat perencanaan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab II ini berisi tentang tinjauan pustaka atau teori – teori yang akan digunakan sebagai dasar hukum atau landasan dalam melakukan studi perencanaan tugas akhir ini. Tinjauan pustaka sendiri meliputi pengertian sampah, pengelolaan sampah, pengertian tempat pembuangan akhir (TPA), pengertian *Landfill*, pengertian *sanitary landfill*, desain dan operasi *sanitary landfill*, analisa pertumbuhan penduduk yang menggunakan 3 metode utama yaitu metode aritmatik, metode geometri dan juga metode *least square*. Selanjutnya di Bab II ini juga terdapat analisa timbulan sampah, perhitungan luas lahan TPA, perhitungan masa layanan TPA, *Leachate* atau air Lindi, instalasi gas metan, drainase, intensitas hujan dan stabilitas lereng atau talud.

BAB III METODE PERENCANAAN

Pada Bab III ini berisi tentang metode perencanaan yang akan digunakan untuk mendapatkan data primer dan data sekunder tentang volume sampah dan kapasitas dari TPA. Seperti Lokasi TPA, langkah – langkah dari perencanaan dan pengumpulan data dan sumber data lainnya yang menjadi pendukung dalam perencanaan TPA metode *Sanitary Landfill*.

BAB IV HASIL PERENCANAAN

Pada Bab IV ini berisi tentang data hasil perencanaan dan analisis pembahasan mengenai perencanaan TPA Manggar Balikpapan zona 4 yang menggunakan metode *Sanitary Landfill*. Yaitu timbulan sampah, volume sampah, kebutuhan lahan zona 4 TPA Manggar Balikpapan, luas area zona 4 TPA Manggar Balikpapan, analisa stabilitas lereng, perletakan pipa gas metan dan juga instalasi kolam air lindi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V berisi tentang kesimpulan dan saran dalam pengelolaan sampah TPA Manggar Balikpapan zona 4 menggunakan metode *Sanitary Landfill*.

